

(344) 鋼材酸化物の放射率

新日本製鉄 基礎研究所 ○大野二郎, 井内 徹,
草鹿 履一郎

1. 鋼材の可視域における放射率

熱延, 厚板ラインなどでの圧延時の鋼材温度管理は放射温度計が用いられている。この際に, 基準計器としてカップ型表面温度計を用いている。しかし, カップ型表面温度計は鋼材に接触させる必要があり, 測定が難しく精度よい測定が困難である。一方, これまで光高温計(測定波長 $0.65(\mu m)$)が基準計器として用いられる例も多くあったが, 今回光高温計の測定波長域付近で, 中温域での鋼材放射率を測定した結果, 放射率は 1.0 に近く, また安定していることを見出した。図 1 に, 可視域における鋼材の分光放射率特性を示す。この結果に基づいて, 高感度半導体検出子を用い測定波長 $0.68(\mu m)$ の放射温度計を試作しさまざまな表面状態を有する鋼材の放射率を測定した。この波長域で中温域の鋼材は高い放射率を示している。従って可視域温度計は鋼材測温において有力な基準計器になりうると思われる。

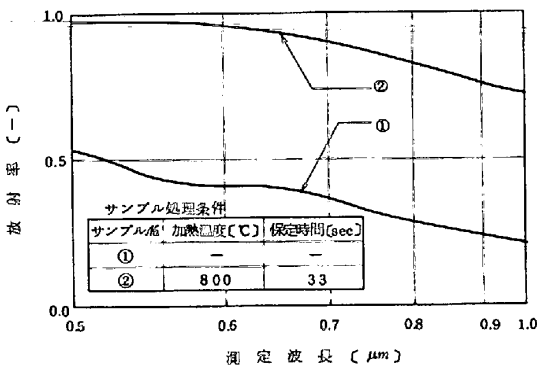


図 1. 可視域における鋼材の分光放射率

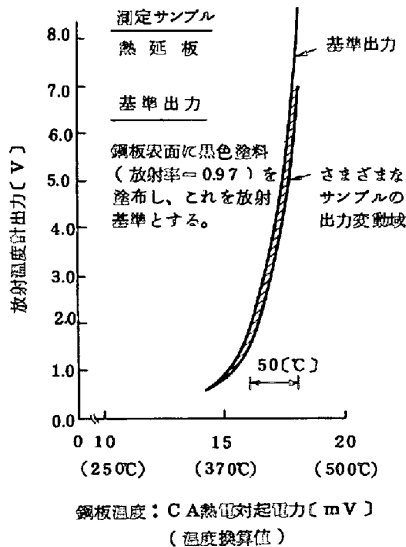


図 2. 可視域温度計の出力特性

2. 可視域温度計の測定例

実験室において鋼材の放射エネルギーを測定した結果を図 2 に示してある。鋼材の放射率は $10(\%)$ 温度換算で $1(\%)$ 以内の変動巾で黒体と見なしうる事がわかる。試作計器の検出子には Bell & Howell 509 光ダイオードを用いている。

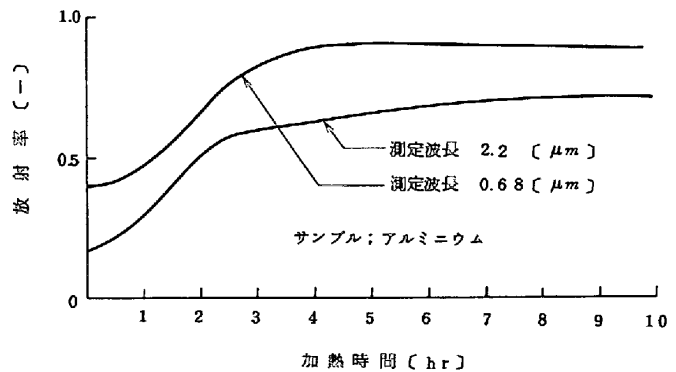


図 3. Al 酸化膜厚と放射率の関係

3. 鋼材酸化物放射率の性質

金属酸化物の放射率を支配する因子として次の 3 点がある。

- (i) 酸化物の光学定数 (特に消衰係数), (ii) 酸化物内の散乱係数 (酸化物組成の不均一などによる)
- (iii) 金属基盤表面の粗度

このうち, (iii) が可視域で鋼材の放射率を高める重要な因子と思われる。この推定を裏付ける例として, Al 板は (i), (ii) の影響は少ないと考えられるが酸化膜が形成されると放射率がかなり高くなる事が認められた。加熱時間 (酸化膜厚変化) と放射率の関係を図 3 に示す。